



Document Name:

Unexamined Japanese Patent Publication No. 3-106269

Publication Date: May 2, 1991

Title of the Invention:

Video Signal Processing Apparatus for a Video Camera

A video signal processing apparatus for a video camera comprises an image sensor disposed on an image forming surface for converting an optical image into an electric signal. This image sensor is used for measuring the brightness of an image picked up object. Of all the pixels of a light measuring region of the image sensor, some pixels exceed a predetermined level of the dynamic range. The ratio of these pixels is calculated. A scene judgement is performed based on the calculation result. Each characteristic of the γ correction and the knee compression for a video signal produced from the image sensor is adjusted in accordance with the result of the scene judgement.

BEST AVAILABLE

④日本国特許庁(JP)

①特許出願公開

②公開特許公報(A) 平3-106269

③Int.Cl.

H 04 N 5/20
5/243

類別記号

序内整理番号

④公開 平成3年(1991)5月2日

8220-5C
8942-5C

審査請求 未請求 求求項の数 2 (全9頁)

⑤発明の名称 ビデオカメラの映像信号処理装置

⑥特 願 平1-243746

⑦出願 平1(1989)9月20日

⑧発明者 新井 史人 東京都港区西麻布2-26-30 富士写真フィルム株式会社
内⑨発明者 森 繁彦 東京都港区西麻布2-26-30 富士写真フィルム株式会社
内

⑩出願人 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地

⑪代理人 弁理士 小林 和彦 外1名

best Available Copy

明細書

1. 発明の名称

ビデオカメラの映像信号処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 映像図に配置され、光学画像を電気信号に変換して出力するイメージセンサを被写体輝度の測光に利用するビデオカメラの映像信号処理装置において、

前記イメージセンサの測光領域の全画素のうち、ダイナミックレンジの所定レベルを超える画素の占める割合を算出し、この算出結果に基づいてシーン判別を行い、このシーン判別結果に応じてイメージセンサから出力された映像信号のノイズ修正及びニー圧縮の各特性を各自変更することを特徴とするビデオカメラの映像信号処理装置。

(2) 被写体画像が映像されるイメージセンサと、被写体画像の時間的なシーンの連続性を判別するシーン連続性判別手段と、イメージセンサから出力された映像信号の輝度分布パターンに応じてノイズ修正及びニー圧縮の各特性を決定する特性決定手段

と、この決定結果が前記異なる場合に、前記シーン連続性判別手段によりシーンに連続性ありと判別されたときには各特性の変更を段階的に行い、シーンに連続性なしと判別されたときには各特性の変更を段階に行う特性変更手段とからなることを特徴とするビデオカメラの映像信号処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はイメージセンサからの映像信号にシーンに応じた最適な処理を施すビデオカメラの映像信号処理装置に関するものである。

〔従来の技術〕

ビデオカメラの映像信号には、倍速された映像の階調を正常に再現するために種々の処理が施されている。この映像信号処理としては、ある規定値までは出力を入力のぼぼり、45度に比例させるいわゆるノイズ修正。これを越える入力に対しては出力レベルを圧縮するニー圧縮、さらに高輝度レベルの入力をカットするホワイトクリップ等がある。

Best Available Copy

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述のような従来の映像信号処理装置の「補正及びニー圧縮」の特性は、一般に多く撮影される順光シーンで階調よく再現されるように設定されており、例えば逆光用ののようなコントラストの大きいシーンでは、主要人物が正常に再現されるようだ輝度レベルで撮影すると背景の高輝度部分が白くとんで全く階調が無くなったり、また背景の階調まで再現されるような輝度レベルで撮影すると主要人物が黒くぶれるなどの不都合が生じ、画面全体にわたって階調が良好に再現されるように背景を撮影することが困難であった。また、これを改善するため、一部のカメラでは、シーンに応じた階調補正を行うことができるようにならっているが、画面のつながりを考慮に入れずにこれを実施しているために他のつながりが不自然となることがあった。

(発明の目的)

本発明は以上のような従来技術のもつ問題点を解決するためになされたもので、撮影シーンに応

じて最適な処理を映像信号に施すようにしたビデオカメラの映像信号処理装置を提供することを目的とする。さらに、逆光したシーンにおいては、他のつながりが自然でなめらかになるようにしたビデオカメラの映像信号処理装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するにあたり、イメージセンサの逆光領域の全画素のうち、ダイナミックレンジの所定レベルを超える画素の占める割合を算出し、この算出結果に基づいてシーン判別を行い、このシーン判別結果に応じてイメージセンサから出力された映像信号の「補正及びニー圧縮」の各特性を各々変更するようにしたものである。また、イメージセンサから出力される映像信号の輝度分布パターンに応じて決定された「補正及びニー圧縮」の各特性が前回と異なる場合に、被写物体面の時間的なシーンの連続性を判別し、シーンに連続性ありと判別された場合には各特性の変更を段階的に行い、シーンに連続性なしと判別され

たときには各特性の変更を瞬時にに行うようにしたものである。

(作用)

以上の構成によれば、イメージセンサから出力された映像信号に基づいてシーン判別が行われ、この結果に応じた最適な特性の「補正及びニー圧縮」が映像信号に施される。また、シーンの連続性の有無によって、「補正及びニー圧縮」の各特性が段階的もしくは瞬時に変更されるようになるので、他のつながりが自然な映像が撮影される。

以下、図面にしたがって本発明の実施例について説明する。

(実施例)

本発明を用いたビデオカメラの電気的構成の框路を示す第1図において、CCDイメージセンサ2には撮影レンズ3によって被写物体面像が結像される。撮影レンズ3とイメージセンサ2との間にズボリ（虹彩装置）5が設けられ、ズボリドライバー6を駆動してその開口径を変えることによってイメージセンサ2に対する露光量を調節することが

できるようになっている。

イメージセンサ2から出力されてくる映像信号を增幅するために、イメージセンサ2にはプリアンプ7が接続されている。プリアンプ7からの映像信号は色分離回路8に入力され、原色は号（R G B）に変換される。この原色信号はホワイトバランス回路9に送られ、光線の色温度に対してサブキャリアゼロ（電気的無彩色）の状態に各原色信号のゲインが調整される。ホワイトバランス回路9を経た映像信号は「補正回路10」に送出される。

この「補正回路10」は、再現画像の階調を正常にするための補正回路であり、CCD2で光電変換された西食信号に対し、第2図に示すように、特性曲線(a)、(b)に基づいた信号を出力するように設計されている。特性曲線回路は逆光撮影時に用いられ、特性曲線回路は例えば逆光等のコントラストの高いシーンの撮影時に用いられる。

「補正回路10」を経た各信号は、ニー圧縮回路11に送られて、各信号の高輝度部が白くとびぬ

特開平3-106269(3)

ざないように圧縮される。この二一圧縮の特性は、第2図の符号(B)、(C)に示す2種類が用意されており、(I)は暗光場条件に用いられ、(II)は例えば逆光等のコントラストの高いシーンの撮影時に用いられる。また、二一圧縮される輝度レベル以上の輝度変換は周知のホワイトクリップ部によってカットされる。

二一圧縮が施されたRGB各チャンネルの信号はエンコーダ12に送られ、輝度信号と色差信号に変換され、NTSC方式に準拠した信号に変換されて記録装置13に出力される。記録装置13は周知の磁気記録装置からなり、信号処理された映像信号に磁気テープ等の記録媒体に記録される。

プリアンプ7に接続された比較器15は、第3図(A)に示すように、映像信号中の輝度信号を基準電圧Vref(例えばCCD2のダイナミックレンジの100%に対応する電圧)と比較し、これを超えるものを同図(B)に示すように取り出して積分回路16に送出する。積分回路16はこ

の輝度信号を積分してADコンバータ17を介してMPU(マイクロプロセッサユニット)18へと出力する。MPU18は、基準電圧Vrefを超える輝度信号の画面全体に占める割合を算出し、この結果から用意シーンの判別を行い、これによって補正回路10及び二一圧縮回路11に各々の特性を変更する特性制御信号を出力する。

プリアンプ7に接続された検波回路20は、映像信号中の各色光成分の映像信号を取り出し、これを積分回路21に供給する。この積分回路21は各色光成分の映像信号を画面の中央部に重みを付したいわゆる中央部重視明るくなるように積分し、取り付け回路22に出力する。取り付け回路22は、入力されてくる積分組出力が予め設定された一定値、すなわちイメージセンサ2のダイナミックレンジに基づいて定められた所定の値になるように取り扱う可変信号を出力する。この取り扱う可変信号は前述した取りドライバ6に入力され、取り5はイメージセンサ2に対する露光量が一定となるようにフィードバック制御される。

best Available Copy

なお、イメージセンサ2を起動するセンサードライバ36は、同期信号発生器37からのクロックバルスにより作動される。また、ROM38は、上述の演算処理等をMPU18に実行させるためシーケンスプログラムやデータ等が書き込まれている。

上記のように構成された露光制御装置の作用について説明する。

撮影スタートによって取り制御が開始されるが、これと同時にMPU18は、比較器15から積分回路16、ADコンバータ17を介して入力された基準電圧Vrefを超える輝度信号の積分値に基づき、画面全体に対する高輝度領域の割合を算出し、この算出結果から撮影シーンの判別を行う。高輝度領域がほとんどゼロである場合は、第4図(A)に示すような通常の順光シーンであるから、出力が比較的高コントラストになる第2図に示す「(A)+(II)」を選択する。すなわち、MPU18はDAコンバータ41を介して補正回路10に指令信号を送出して補正用の特性表数が第2図に

示す(B)となるよう設定するとともに、二一圧縮回路11にDAコンバータ42を介して指令信号を出し、第2図の(B)に示す特性で映像信号を二一圧縮させる。

高輝度領域がわずか(例えば全領域の1/5程度)である場合は、例えば第4図(C)に示すような室内における人物撮影のようなときであるから、人物等の通常の輝度領域はコントラスト良く再現されると同時に、窓から射す光が直接当たっている高輝度部分もできるだけ階調を保ったままとして再現されるように、第2図に示す「(B)+(C)」を選択する。

画面の大部分が高輝度領域である場合は、例えば第4図(C)に示すような逆光シーンであるから、人物等の主要被写体が黒くつぶれるのを防ぐとともに、高輝度領域ができるだけ再現されるように、画面のコントラストを弱める「(B)+(C)」を選択する。このように、シーンによって補正及び二一圧縮の各特性が変更されるので、常に良好な階調の画像を記録することができる。

Best Available Copy

つぎに、本発明の他の実施例を説明する。この第2実施例はシーンの連続性の有無に応じて、補正及びニーアザの各特性の変更を段階的もしくは瞬時に行うようにしたものである。なお、第1実施例と共通の構成部分の説明は省略し、異なる構成のみ説明する。

第2実施例の電気的構成の概念を示す第5図において、プリアンプ1からの映像信号は、ローベスフィルタ24に供給される。ローベスフィルタ24は1.8MHz程度のカットオフ周波数をもつ。映像信号中から輝度信号成分を取り出してADコンバータ25に供給する。ADコンバータ25はローベスフィルタ24から出力されてくる輝度信号をデジタル変換してシーンの連続性を判別するために中央部加算器27及び全体部加算器28へ出力する。

中央部加算器27、全体部加算器28のそれぞれには、タイミング信号発生器30からゲート信号G₁、G₂が入力されている。ゲート信号G₁は、第8図に示したように、被写体画面32全体

特開平3-106269 (4)

から得られる輝度信号のうち、中央エリア33に属する信号だけを中央部加算器27で加算させ、また、ゲート信号G₂は、同図に一点破線で示したように、被写体画面32から上辺を除いた全体エリア34に属する信号だけを全体部加算器28で加算させる。なお、タイミング信号発生器30は、イメージセンサ2を駆動するセンタドライバ36とともに、同期信号発生器37からのクロックペルスにより作動される。

前記中央部加算器27、全体部加算器28は、それぞれ中央エリア33、全体エリア34に属する輝度信号を加算し、中央部平均輝度値I₁、全体部平均輝度値I₂をMPU18へと出力する。なお、この中央部平均輝度値I₁、全体部平均輝度値I₂の値は、中央エリア33、全体エリア34全ての輝度加算値Σ₁、Σ₂を各々の面積をA₁、A₂で除した平均輝度値に対応しており、次式で表される。

$$I_1 = \frac{\Sigma_1}{A_1}, \quad I_2 = \frac{\Sigma_2}{A_2}$$

第7図に示したように、中央部平均輝度値I₁、全体部平均輝度値I₂について、T₀の時点でのそれぞれの値をI₁₀、I₂₀、ΔT後のT₁の時点での値をそれぞれI₁₁、I₂₁として絶対値記号をABSで表すと、

$$K_1 = ABS(I_{10} - I_{11})$$

$$K_2 = ABS(I_{20} - I_{21})$$

の値が求められ、これらの値が各々の閾値T_{b1}、T_{b2}と比較される。そして、この比較結果は次の第1表に示したように分類される。

(第1表)

T _{b1} < T _{b2}	T _{b1} > T _{b2} , T _{b2} < T _{b3}	T _{b1} > T _{b2} , T _{b2} > T _{b3}	T _{b1} < T _{b2} , T _{b2} > T _{b3}
条件①	条件②	条件③	条件④

これらの条件①～④をΔTの前後における実際の経過シーンに対応づけてみると、

- 条件①・・背景のみが変化
- 条件②・・主要被写体が移動
- 条件③・・シーンの切り替わり
- 条件④・・ほとんど変化なし

と推定することができる。

MPU18は、以上のような演算処理を行った後、ΔT時間の前後でシーンの連続性を判定して、補正及びニーアザの各特性の変更を段階的もしくは瞬時に行う。すなわち、シーンの内容が条件①、②と判定されたときには、補正及びニーアザの各特性の変更を段階的にし、またシーンの内容が条件③、④と判定されたときには、補正及びニーアザの各特性の変更は瞬時に行うように、MPU18はローカルコンバータ41、42を介して、補正回路40、ニーアザ回路41にそれぞれ特性制御信号を出力する。

第2実施例の作用を第8図に示すフローチャートにしながらって説明する。

被写体画面32内の中央エリア33と全体エリア34のそれぞれの平均輝度値I₁、I₂が分詞

best Available Copy

特開平3-106269(5)

照光されるとともに、第1実施例と同様に基準電圧 V_{ref} を超える輝度信号の画面全体に占める割合が算出され、この結果から露影シーンの判別が行われる。続いてさらに、この判別結果が前回の判別結果と同一であるか否かが判断される。同一であれば、前回と同一の特性によって、補正及びニー圧縮が行われる。

今回の判別結果が前回のものと異なる場合には、今回分離照光された測光値 $|...|_{11}$ を前回測光された測光値 $|...|_{10}$ と比較する。そして、各々の測光値の差の絶対値から K_1 及び K_2 の値が求められる。この K_1 、 K_2 の値はそれぞれの固定下り ΔT_{down} と比較され、両者の第1段にしたがって分類される。

こうして K_1 、 K_2 の値が求められると、 ΔT 時間の経過の前後でシーンの内容について検定がなされる。条件③、すなわち中央部平均輝度値 $|...|_1$ 及び全体部平均輝度値 $|...|_2$ が共に大きく変化した場合、又は条件④、すなわち共にほとんど変化しなかった場合には、例えばビデオカメラを大き

くパンニングするなどして該シーンを切り替えたものと検定できるから、新たなシーンに対して、補正及びニー圧縮の各特性は、シーンが例えば第4図の(A)から(C)へ切り替わった場合には「(A)+(D)」から「(B)+(C)」に、逆に(C)から(A)へ切り替わった場合には「(B)+(C)」から「(A)+(D)」へ瞬時に変更される。

条件③又は④でない場合には、主要被写体の移動に合わせてビデオカメラをパンニングすることによって、背景の輝度だけが変動しているシーン(条件①)か、あるいは主要被写体が第6図に示した被写体画面32内で移動している状態(条件②)であると検定される。このような場合には、シーンは連続性をもっているから老練に、補正及びニー圧縮の各特性を変更すると沿のつながりが不自然となる。したがって、MPU18は、補正回路10及びニー圧縮回路11に特性制御記号を送出して各々の特性変更を段階的に行う。すなわち、例えば前回のシーン判別結果が照光で今回が照光であった場合には、「(A)+(D)」から順次

「(C)+(D)」、「(B)+(D)」と経た後、「(B)+(C)」に至るようにする。また、シーン判別結果が例えば前回照光で今回は第4図(B)に示すような正面等の平照光であるような場合には、補正の特性のみ段階的に変化させる。すなわち、「(B)+(C)」から順次「(B)+(D)」、「(B)+(C)」と経た後、「(B)+(D)」に至るようにする。

このように、シーンに連続性が認められる際には、背景の輝度変化に追従して、補正及びニー圧縮の各特性を高速で変更するよりも、段階的に変更する方が主要被写体の再現性(密度コントラストや高輝度部のとびや暗部のつぶれ等)を安定化させることができる。これによって、画像再生時には自然な感じの映像が得られる。

(発明の効果)

上述してきたように、本発明のビデオカメラの映像信号処理装置によれば、イメージセンサの測光領域の全画面のうち、ダイナミックレンジの所定レベルを超える画素の占める割合を算出し、この算出結果に基づいてシーン判別を行い、このシ

ーン判別結果に応じてイメージセンサから出力された映像信号の補正及びニー圧縮の各特性を各々変更するようにしたので、露影シーンに応じて最適な映像信号処理を施すことができるようになり、例えば逆光撮影のようなコントラストの大きいシーンにおいても、高輝度領域が白くとみよう不都合が生じなくなり、自然な階調の映像を撮影することができるようになる。

また、イメージセンサから出力される映像信号の輝度分布パターンに応じて決定された補正及びニー圧縮の各特性が前回と異なる場合に、被写体画面の時間的なシーンの連続性を判断し、シーンに連続性ありと判別されたときには各特性の変更を段階的に行い、シーンに連続性なしと判別されたときには各特性の変更を瞬時にに行うようにしたので、後のつながりがなめらかな自然な階調の映像を撮影することができるようになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

特開平3-106269 (6)

第2図は τ 補正及びニーアウドの各特性曲線を示すグラフである。

第3図は比較器の作用を示すグラフである。

第4図(A), (B), (C)はそれぞれ曝光シーン、空撮シーン、逆光シーンを示す被写体面図の一例を示す説明図である。

第5図は本発明の他の実施例を示すブロック図である。

第6図は被写体面図の一例を示す説明図である。

第7図は逆光の時間遅れを示す説明図である。

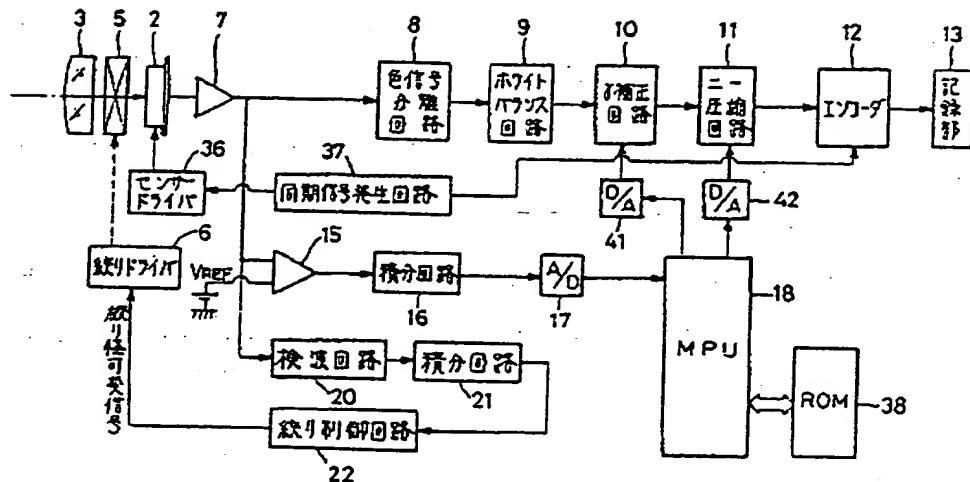
第8図は第5図に示した実施例の作用を示すフローチャートである。

第9図は第5図に示した実施例の τ 補正及びニーアウドの各特性曲線を示すグラフである。

- 15 比較器
- 16, 21 . . . 積分回路
- 18 MPU
- 22 反り抑制回路
- 27 中央部加算器
- 28 全体部加算器
- 32 被写体面図
- 33 中央エリア
- 34 全体エリア。

- 2 イメージセンサ
- 5 紋り
- 6 紋りドライバ
- 10 τ 補正回路
- 11 ニーアウド回路

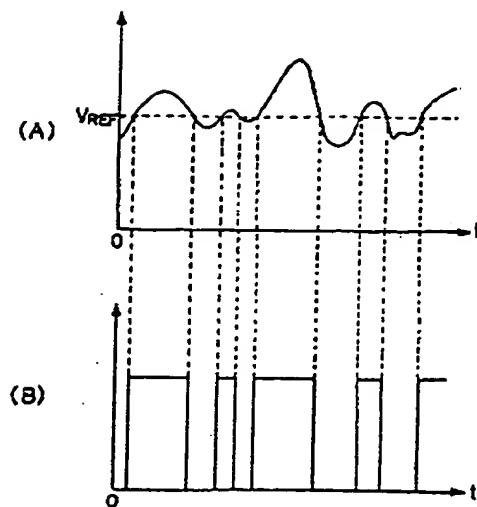
第1図



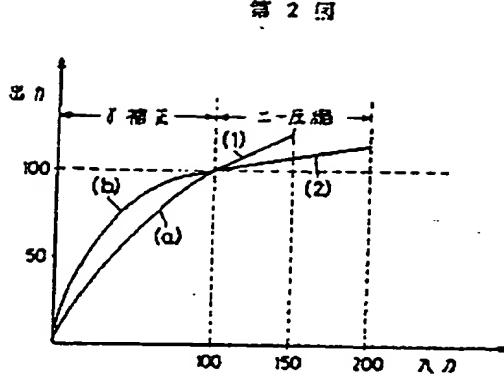
特開平3-106269(7)

Best Available Copy

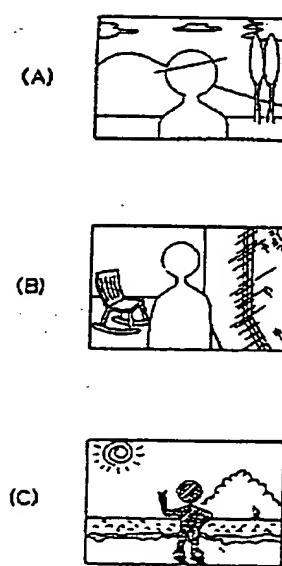
第3図



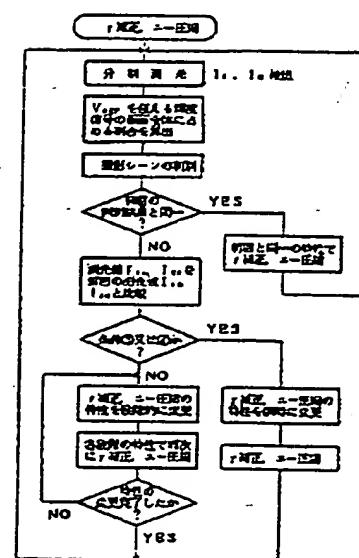
第2図



第4図



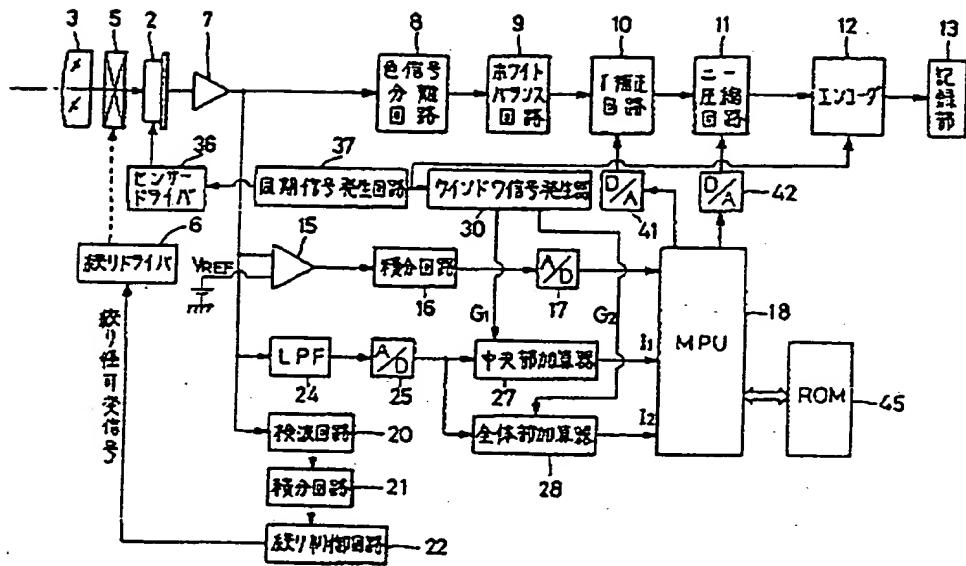
第8図



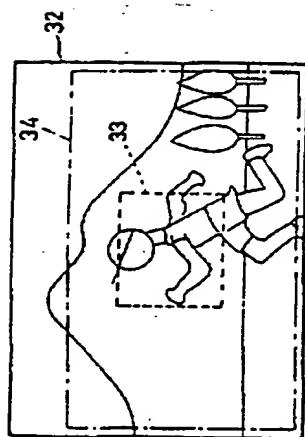
Best Available Copy

特開平3-106269(8)

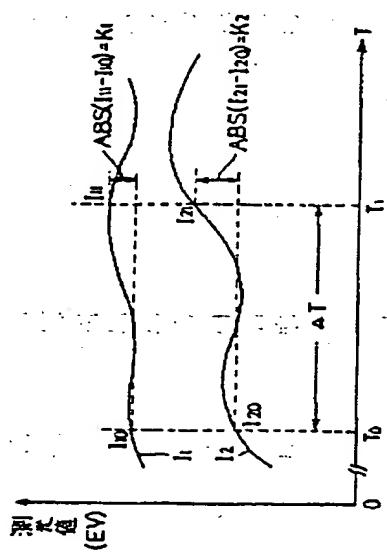
第5図



第6図



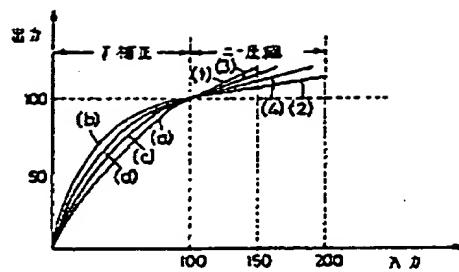
第7図



特開平3-106260(9)

Best Available Copy

図9 図



BEST AVAILABLE COPY